⑦ 411—414

维普资讯 http://www.cqvip.com

动 物 学 研 究 1999, Dec. 20 (6): 411~414 CN 53-1086/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

中华绒螯蟹神经细胞和胶质细胞的光镜及电镜观察

Q959.223.5

赵云龙 李 红 王 群 堵南山
(华东师范大学生物学系 上海 200062)

摘要：中华绒螯蟹神经节存在神经细胞和胶质细胞两类细胞。神经细胞膜为3层；细胞质由内质网和核蛋白体的聚合体所构成的尼氏体、高尔基体、线粒体、液泡等细胞器组成；核膜双层，核仁明显。胶质细胞内含有似神经细胞的细胞器结构。根据细胞核的形态及核内染色质的分布情况，可把胶质细胞分成3类：星形胶质细胞核最大，卵圆形；少突胶质细胞核较小，圆形；小胶质细胞核最小，呈三角形或卵圆形。神经细胞的数量与附肢的生理活动强弱有一定的关系。神经细胞数量多，附肢活动力强，反之则弱。

关键词：中华绒螯蟹；神经细胞；胶质细胞；组织学；超微结构
中图分类号：Q959.223⁺.63 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853(1999)06-0411-04

中华绒螯蟹（*Eriocheir sinensis*）俗称河蟹，是一种高度特化的甲壳动物。其腹部萎缩，头胸部横长，附肢发达，行动敏捷。内部组织、器官十分发达，其中尤以神经系统最为复杂，且其神经节高度愈合。这种神经系统有何特点？迄今为止未见有报道。为深入了解河蟹的演化过程，及为神经生物学研究提供形态学基础资料，作者对河蟹神经系统中的神经细胞和胶质细胞进行了较为详细的研究。

1 材料和方法

本实验材料均为河蟹成体。将蟹迅速杀死，取出神经系统切成小块，然后根据实验要求，分别固定。组织学材料用Bouin's液固定，常规石蜡切片（切片厚5~7 μm），H.E.染色，Olympus BH-2显微镜摄影。电镜材料经戊二醛、锇酸双重固定，系列酒精和丙酮脱水，Epon 812环氧树脂包埋，醋酸铀-柠檬酸铅染色等过程后，在电镜JEM-100CX下观察和拍照。

2 结 果

2.1 神经系统的形态

河蟹的神经系统与其他短尾类甲壳动物的一样，为节索形。神经细胞高度集中愈合形成两大神经节——脑和腹神经团。脑近背面，腹神经团近腹面（堵南山，1993）。脑呈块状，发出4对主要神经，2对触角神经，1对视神经及1对皮肤神经。腹神经团呈圆盘状，由食道下神经节、胸神经节以及腹神经节愈合而成，其发出多对神经、主要有5对步足神经。

2.2 神经细胞和胶质细胞的显微结构

河蟹的神经节均由神经细胞(N)、胶质细胞(G)、疏松结缔组织等组成(图1~7)。神经细胞多呈圆形，大小不一。细胞膜薄，细胞质中有许多染色较深的细小颗粒状物质，呈弥散状分布，为尼氏体(Nissl body)或嗜染质(chromophilic substance)。近核膜处的尼氏体分布致密，略成黑色的小块状结构。胞核为圆形或长椭圆形，核膜薄，核仁1个，约6 μm，清晰可见。异染色质少，故在H.E.染色时核染色较淡。神经细胞有树突而无轴突，树突的起始部较粗，逐渐变细，可明显地观察到细胞的胞质向树突部分延伸。多个神经细胞的树突聚合呈似纤维的束状排列。在切片上很难观察到树突的完整结构。

神经细胞周围分布一层神经胶质细胞，数量多，体积小而扁平，其细胞核略大于神经细胞的核仁。核内含异染色质。根据细胞核的形态和大小，以及核内异染色质的分布情况，中华绒螯蟹的神经胶质细胞可以分为3种类型：①星形胶质细胞，细胞核最大，卵圆形，直径约5~9 μm，核膜起伏不平，核内染色质凝聚成小块状，其大部分分布在核膜内侧，核中央稀少；②少突胶质细胞，细胞核较

收稿日期：1999-04-02；修改稿收到日期：1999-07-30

维普资讯 http://www.cqvip.com

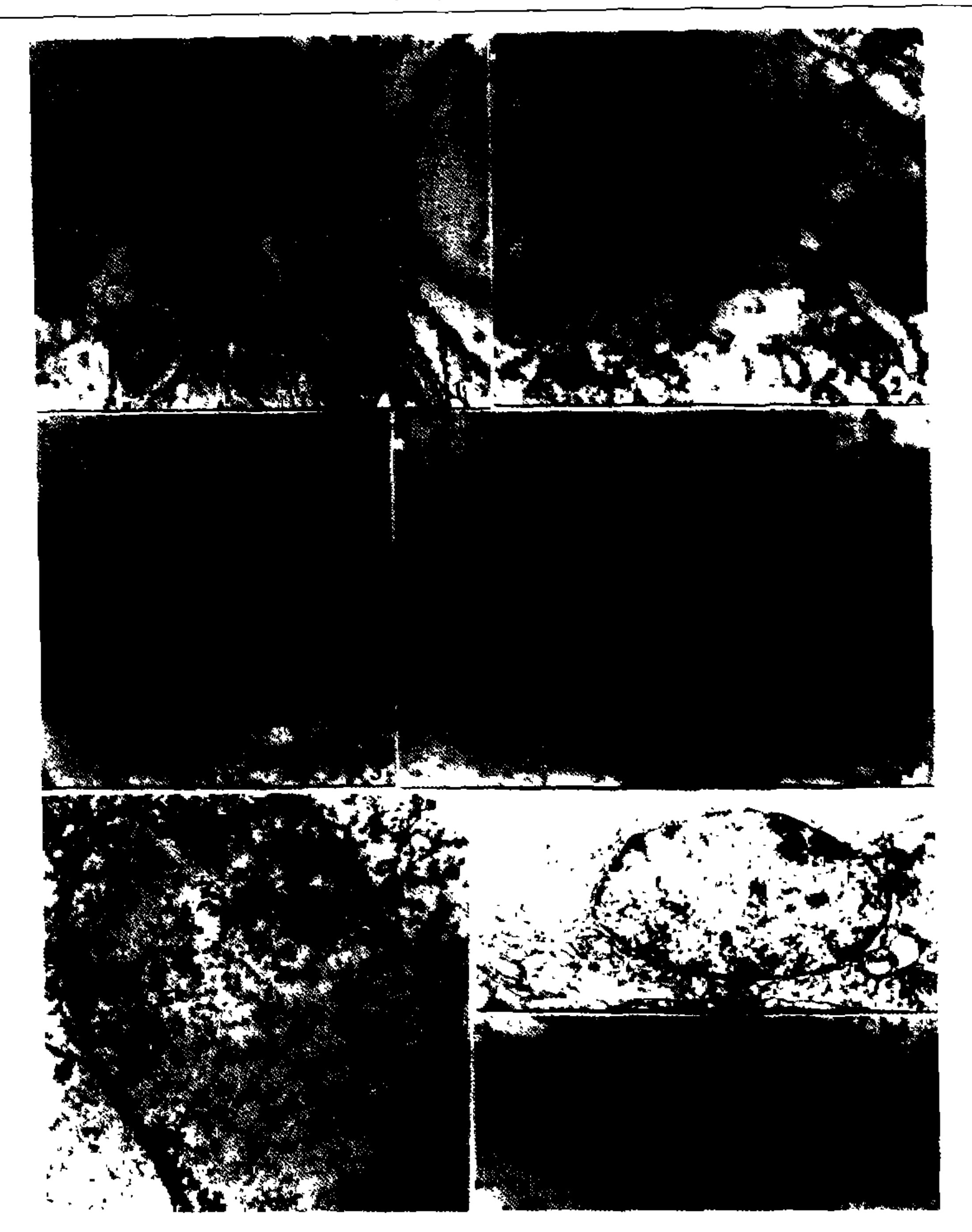


图 1~7 中华绒螯蟹神经细胞和胶质细胞的光镜及电镜观察

Figs.1－7 An optical and transmission electron microscope study on neuron and glial cells in ganglions of the crab, *Eriocheir sinensis*

1. 神经节横切,示神经细胞(N)和胶质细胞(G)等[the cross section of ganglion, showing neuron (N) and glial cells (G)]×200
2. 神经细胞质内的线粒体(M)和内质网(ER)等[mitochondria (M) and endoplasmic reticulum (ER) in neuron cytoplasm]×14 000
3、神经细胞质内的高尔基体(GB)[Golgi body (GB) in neuron cytoplasm]×27 000
4、神经细胞内的液泡(V)[vacuoles (V) in neuron]×40 000
5. 神经细胞核(N)[neuron nucleus (N)]×6 700
6. 少突胶质细胞核(ON)[oligodendrocyte nucleus(ON)]×10 000
7、小胶质细胞核(MN)[microglial nucleus(MN)]×10 000

小,直径约 3~7.5 μm,呈圆形或卵圆形,核膜光滑,核内异染色质凝聚成小块状且大多分布在核膜内侧,核中央也观察到少量明显的异染色质小块;③小胶质细胞,细胞核为最小,直径约 2.5~5 μm,呈三角形、卵圆形或不规则状,染色质分布较致密,所以在光镜下很容易区分这类细胞。

维普资讯 http://www.cqvip.com

2.3 神经细胞和胶质细胞的超微结构

神经细胞的膜起伏不平，由典型的单位膜构成，内外两层着色较深，中间层着色较浅。细胞质内含有线粒体、高尔基体、内质网等细胞器。线粒体呈圆形或椭圆形，直径 200～1 000 nm，其中平行排列的嵴，把线粒体基质分成许多管状的嵴间腔，有些线粒体的嵴向对侧延伸而形成全嵴(图 2)。高尔基体发达，呈较长的片层结构，由扁平囊和囊泡组成，囊泡面靠近细胞核，扁平囊约 3～5 层，可以清楚地看到一些正在发育的囊泡从高尔基体扁平囊周围脱落(图 3)。内质网呈环形，其直径从 290～700 nm，大多分布在核之周围，且其池界膜的外表面有大量的核糖体(图 2)。有些环形内质网内侧可见一些大的电子致密物质，或电子致密物质几乎充满整个内质网，以致使整个环形内质网成为一电子致密度较高的斑块。溶酶体圆形，数量不定，微体极少，在近细胞膜下可见小束的微管。除此以外，在细胞质内另有许多液泡状结构，呈圆形或椭圆形，直径600～2 000 nm，具双层膜，其内分布着大量电子致密度较高的圆形颗粒，且大的泡内尚有数个大小不等的泡状结构(图 4)。至于光镜下观察到的细胞质内大量的尼氏体实际上就是内质网和核蛋白体的集合体。神经细胞核圆形或卵圆形，核膜疏松，具双层膜结构，核内染色质呈不连续状分布在核膜之内侧，电子致密度较高的核仁是由许多小颗粒聚集而成，同时在核仁内常可见到电子致密度较低的区域。

神经胶质细胞的细胞膜起伏不平，细胞核的形状不甚规则，但核边缘较为平滑，核膜呈泡状，为双层结构。在核膜内有一层电子致密度较高的核物质连续分布在核周缘，但在核孔处无凝集的染色质，另外，核内还有一个较大的异染色质块和众多的小颗粒分布在基质中。在核孔处可见有核内外交换的细小颗粒状物(图 5)。在核附近有较丰富的膜系统，还有一些由单层膜围成的呈中等电子致密度的圆形颗粒。在电子显微镜下星形胶质细胞、少突胶质细胞(图 6)和小胶质细胞(图 7)除了核的形态、大小差异以及核内染色质的分布情况略有不同之外，其他结构相似。

3 讨 论

3.1 神经节与附肢的关系

河蟹的神经细胞能够制造和释放化学信使，传导神经冲动，细胞的树突正是接受化学信使的部位，因此，神经细胞与感觉、运动等有关的组织、器官关系密切。脑神经节和腹神经团的细胞结构形态相似，且神经节发出神经纤维的基部都有一神经细胞群相对应。脑神经节和腹神经团的主要差异在于节内神经细胞的数量不同，脑神经节内的神经细胞明显少于腹神经团的，而且根据其腹神经团内细胞的数量以及与之相关的 5 对附肢的功能，它们之间的联系有一定的规律性可循。从腹神经团背面至腹面的连续横切面上观察到，由神经团分布至步足的神经纤维束基部都有一明显的细胞群，与外形上的附肢相对应，且细胞群也左右对称，但第 1 步足(螯足)相对应的神经细胞群数量最多，排列也最为紧密，且由背至腹面的连续切片上都可观察到有神经细胞的分布。其次根据细胞的数量及排列的紧密程度，由第 2 至第 5 对步足依次递减，也即第 5 对步足对应的细胞数量最少，排列最为疏松。由此可以表明神经细胞的多少、细胞的功能与附肢的活动能力有关，螯足的活动能力最强，摄食、生殖、防御等行为都与之密切相关，相应的神经细胞也最多。

3.2 神经细胞的结构

电镜观察结果，中华绒螯蟹的神经细胞不同于后鳃类软体动物海兔 *Apysia calisornica* 的巨大神经细胞(Coggeshall，1967)，而与脉红螺 *Rapana venosa* (李国华等，1992)的相似。在海兔腹神经节内，较小的神经细胞通常具有圆形或卵圆形的核，随着细胞的增大，核变扁并过渡到裂片形，在核内可见较多的异染色质块。中华绒螯蟹的神经细胞核大多为卵圆形，核内除了一较大的染色块外，其他异染色质分布相对比较均匀。而脉红螺的神经细胞核内无大型异染色质块。但无论怎样，从它们的细胞结构和功能以及所构成的神经系统，相对都比较简单，一方面说明这些动物比较低等，另一方面从进化上讲，它们之间的亲缘关系比较接近。

3.3 神经胶质细胞的结构

在海兔腹神经节内有包围神经细胞体的胶质细胞(Coggeshall，1967)；而在脉红螺内发现有星形胶质细胞以及同海兔神经细胞核相似的无突胶质细胞(李国华等，1992)。根据细胞核的形态、大小，在中华绒螯蟹的神经节内观察到它的胶质细胞有 3 种类型：星形胶质细胞、少突胶质细胞和小胶质细胞。看来在不同的动物中胶质细胞的类型和形态是不完全相同的。河蟹神经胶质细胞类型较多，其功能很可能是(何泽涌等，1987)：神经细胞从血液中获得养分

维普资讯 http://www.cqvip.com

以及神经细胞代谢产物的排出,都经过星形胶质细胞;少突胶质细胞是神经系统的髓鞘形成细胞;小胶质细胞能分化为星形胶质细胞或少突胶质细胞。

致 谢 本文得到华东师范大学生物学系顾福康教授指正,特此致谢。

参考文献

李国华,秦成德,1992.脉红螺神经细胞和胶质细胞光镜及电镜观察[J].动物学杂志,27(1):1~3.[Li G H,Qin C D,1992. A light and electron microscope study on neuron and glial cells in ganglions of *Rapana venosa*. *J. Zoology*,27(1):1-3.]

何泽涌,成令忠,1987.组织学与胚胎学[M].北京:人民卫生出版社.64~75.[He Z Y,Chen L Z,1987. Histology and embryology. Beijing:People Hygienic Press. 64-75.]

堵南山,1993.甲壳动物学(下册)[M].北京:科学出版社.708~712.[Du N S,1993. Carcinology (Ⅱ). Beijing:Science Press. 708-712.]

Coggeshall E R,1967. A light and electron microscope study of the abdominal ganglion of *Aplysia calisornica*[J]. *J. Neurophysiol.*,**30**:1263-1287

AN OPTICAL AND TRANSMISSION ELECTRON MICROSCOPE STUDY ON NEURON AND GLIAL CELLS OF GANGLION IN CRAB, *Eriocheir sinensis*

ZHAO Yun-long LI Hong WANG Qun DU Nan-shan
(*Department of Biology, East China Normal University, Shanghai* 200062, *China*)

Abstract: Neuron and glial cells of ganglion in the crab *Eriocheir sinensis* were studied by using optical and transmission electron microscope. Each ganglion consists of many neuron and glial cells. According to the size and shape of cell, nuclei and the distribution of chromatin, the glial cells can be distinguished into three types: astrocyte, oligodendrocyte and microglial cell. The cell membrane appears three-layered, and the cytoplasm inclusions of neuron consist of Nissl body, Golgi body, endoplasmic reticulum and mitochondrium. There are many organelles in glial cytoplasm which are similar to those in neuren cell. Astrocyte nucleus is the largest and is ellipse; oligodendrocyte nucleus is spherical; microgolal nucleus is triangle or ellipse and is the smallest one. There is relationship between the quantity of neuron cells and the ability of physiological activity of appendix, that is, the more neuron cells, the stronger the ability of appendix.

Key words: *Eriocheir sinensis*; Neuron cell; Glial cell; Histology; Ultrastructure